

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.<sup>7</sup>

H01H 85/055

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00101822.1

[43]公开日 2000年8月30日

[11]公开号 CN 1264913A

[22]申请日 2000.1.29 [21]申请号 00101822.1

[30]优先权

[32]1999.2.26 [33]JP [31]49895/1999

[32]1999.6.2 [33]JP [31]154714/1999

[71]申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 桥本尚

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

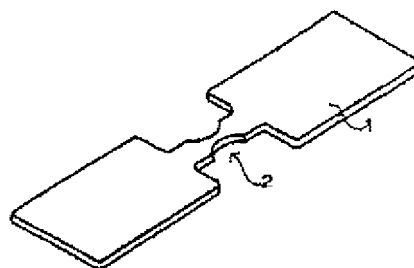
代理人 叶恺东

权利要求书1页 说明书8页 附图页数4页

[54]发明名称 熔丝及内设该熔丝的组合式电池

[57]摘要

一种熔丝及内设该熔丝的组合式电池,该熔丝及组合式电池可正确设定切断电流值,可大幅度改变切断电流值,若流通电流达到断电流值时,即可将迅速熔断而切断电流,以及可将整体作成小型盒式以方便使用于种种用途。该熔丝是一种有过载电流流通即将熔断的熔丝,其特征为该易熔丝是由热膨胀率相异的多片金属板积层而成的热膨胀差积层金属所构成,而当易熔丝被加热而熔断时,藉由热膨胀差积层金属热膨胀差对熔断部产生机械性变形力作用而动作。



ISSN 1008-4274

## 权利要求书

1. 一种熔丝，是有过载电流流通即熔断的熔丝，其特征在于，该熔丝是由热膨胀率相异的多片金属板积层而成的热膨胀差积层金属(1)，而当熔丝被加热而熔断时，藉由膨胀差对熔断部(2)产生机械性变形力的作用的动作。

2. 如权利要求 1 所述的熔丝，其特征在于，该热膨胀差积层金属(1)是积层低热膨胀率的金属(1A)与高热膨胀率的金属(1B)而成；而以 Ni-Fe 合金作为低热膨胀率的金属(1A)、以 Cu-Ni-Mn 合金作为高热膨胀率的金属(1B)。

3. 如权利要求 1 所述的熔丝，其特征在于，热膨胀差积层金属(1)的体积电阻率为 100 至 150  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。

4. 如权利要求 1 所述的熔丝，其特征在于，将两端作成为较大宽度而将熔断部(2)作成为较小宽度的形状。

5. 一种组合式电池，其特征在于，将当有过载电流流通时即熔断熔丝按串联方式连结于电池(3)，该熔丝是积层热膨胀率相异的多片金属板而成的热膨胀差积层金属(1)，而作成为当熔丝因被加热而熔断时，藉由热膨胀率的差对熔断部(2)产生机械性变形力的作用而动作。

6. 一种组合式电池，其特征在于，将多个电池以有过载电流流通即熔断的熔丝按串联方式连结，该熔丝是积层热膨胀率相异的多片金属板而成的热膨胀差积层金属(1)，而作成为当熔丝因被加热而熔断时，藉由热膨胀率的差对熔断部(2)产生机械性变形力的作用而动作。

7. 如权利要求 5 所述的组合式电池，其特征在于，将本身为热膨胀差积层金属(1)的熔丝连结于互相平行配设的电池(3)的端部电极(4)，并以热膨胀差积层金属(1)按串联方式连结电池(3)，而本身为热膨胀差积层金属(1)的熔丝，是当被加热而熔断时按使熔断部(2)从电池(3)的端部电极(4)离开的方式连结于电池(3)而成。

## 说 明 书

## 熔丝及内设该熔丝的组合式电池

5 本发明涉及一种流通过电流时即熔断的熔丝及内设该熔丝的组合式电池。

熔丝为当电路中有过载电流流通时，即因热而熔断切断电流以保护电路。熔丝是由焦耳热而被加热。焦耳热是和电流的二次方与熔丝电阻的乘积成比例而增大。因此，熔丝如流通的电流增大时焦耳热将急速增大而被加热至高温。熔丝是根据所采用的金属种类而决定其熔融的温度。因此，如达到设定电流，则因热而熔断以切断电流。

10 因设定电流而熔断的熔丝，其重要的条件为，当达到设定电流时必须迅速熔断并确实切断电流。其他重要的条件为，熔断后必须保持在经切离的状态以继续切断电流。以熔断后能确实切断电流为目的，曾经开发有一种使用弹簧材料的熔丝。此种熔丝在如于日本特公平 7-114101 号公报与特开平 7-29481 号公报中有所记载。

20 这些公报所记载的熔丝，是在使弹簧材料弹性变形的状态下以焊锡等低熔点导电体而固定的。例如，如图 1 所示，将弹簧材料 6 的一端藉焊锡 7 而固定于端子 8。图中，焊锡等的低熔点导电体在有过载电流流通时即熔融，而不再能固定弹簧材料 6 的熔丝于维持弹性变形的状态，结果，如图 2 所示，弹簧材 6 的一端即从端子 8 脱离。

25 如图 1 所示，由弹簧材料制成的熔丝，不可能在电流已切断的状态下再度使它连结。因此这种熔丝具有能保持于切断电流的状态的优点。然而，这种构造的熔丝，因为是将连结于端子部分熔断，故必须将端子以及弹簧材固定于预定位置，结果整体形状变大而有难以方便安装于狭窄处的缺点。再者，此种构造的熔丝由于是通过

如焊锡等低熔点导电体的熔融以切断电流之故，亦有难于正确地设定要切断的电流值的缺点。对熔丝而言，能正确设定电流值，是一个极重要的条件。这种构造的熔丝视乎锡焊接于端子的状态，亦即根据焊锡的量，其焊锡熔融的温度及电流将会变动。此事实致使正确设定发断电流的工作产生困难。再者，要大幅度改变焊锡熔融的温度，亦即要大幅度改变切断电流也是难事。尤其是很难设定小切断电流值。这是因为如要减小切断电流值而减少固定弹簧材料的焊锡的量时，则无法确实固定弹簧材于端子的缘故。

本发明是以解决上述缺点为目的而开发的。本发明的重要目的在于提供一种能正确设定切断电流，又能大幅度改变切断电流值，再者，到达切断电流值时即能迅速熔断以切断电流的熔丝以及内设该熔丝的组合式电池。

再者，本发明的重要目的在于提供一种能整体作成小型组合式以方便使用于各种用途的熔丝。

本发明的熔丝是一种流通过载电流即熔断的熔丝，由热膨胀率相异的多片金属积层而成的热膨胀差积层金属 1 所构成。当熔丝过载电流加热而熔断时，由于热膨胀差积层金属 1 的热膨胀率的差对熔断部 2 产生机械性变形力的作用。本发明说明书中所称的热膨胀差积层金属，是指积层多片金属板而成，而广义上包括使用积层 2 种金属的双金属(bimetal)、积层 3 种金属板的三金属(trimetal)、以及积层 4 种以上金属。

本发明的熔丝是积层低热膨胀率的金属 1A 与高热膨胀率的金属 1B 以构成热膨胀差积层金属 1，而以 Ni-Fe 作为低热膨胀率的金属 1A，以 Cu-Ni-Mn 作为高热膨胀率的金属 1B。

本发明的熔丝是以  $100$  至  $150 \mu \Omega \cdot \text{cm}$  作为热膨胀差积层金属 1 的体积电阻率(resistivity，亦称比电阻，本文中称为电阻率)。该电阻率的熔丝到达设定电流值时，即迅速熔断。

本发明的熔丝是将热膨胀差积层金属 1 的金属板采用两端作成

为宽幅而其中间的熔断部 2 作成为窄幅的形状。

5 本发明的组合式电池是将流通过电流即熔断的熔丝按串联方式连结于电池 3。该熔丝是积层热膨胀率相异的多片金属板而成的热膨胀差积层金属 1，而作成为当熔丝因被加热而熔断时，藉由热膨胀率的差对熔断部 2 产生机械性变形力的作用。

本发明的组合式电池，是将多个电池藉流通过载电流时即熔断的熔丝按串联方式连结。该熔丝是积层热膨胀率相异的多片金属板而成的热膨胀差积金属 1，而作成为当熔丝因被加热而熔断时，藉由热膨胀率的差对熔断部 2 产生机械性变形力的作用。

10 本发明的组合式电池，是将由热膨胀差积层金属 1 构成的熔丝连结于互相平行配设的电池 3 的端部电极 4，并以热膨胀差积层金属 1 将电池 3 按串联方式连结。由热膨胀差积层金属 1 构成的熔丝，是当因被加热而熔断时按使熔断部 2 从电池 3 的端部电极 4 离开的方式，亦即，按朝向电池 3 的相反侧变形的的方式连续于电池 3 而成。

15 图 1 是表示将以往的熔丝固定于端子的状态的平面图。

图 2 是表示图 1 所示熔丝将电流切断的状态的平面图。

图 3 是本发明时实施例的熔丝的斜视图。

图 4 是图 3 所示熔丝的放大剖面图。

图 5 是图 3 所示熔丝的平面图。

20 图 6 是内设本发明的实施例的熔丝的组合式电池的剖面图。

图 7 是表示本发明的其他实施例的组合式电池的电池连结构造的正面图。

图 8: 表示图 7 所示组合式电池的电池连结构造的正面图。

1	热膨胀差积层金属	1A	低热膨胀率的金属
1B	高热膨胀率的金属	2	熔断部
3	电池	4	端部电极
5	端子板	6	弹簧板
7	锡焊	8	端子

## 9 导线板

以下，就本发明的实施例依据附图加以说明。以下所示实施例表示将本发明的技术构思具体化的范例的熔丝及盒式电池，但本发明并不限定熔丝及组合式电池为如下所例示者。

再者，本说明书是为易于了解申请专利范围起见，将与实施例所示的元件所对应的件号附注到技术方案中的元件之后，但并非将申请专利范围的各元件限定于实施例中的元件。

图 3 所示的熔丝是将热膨胀率相异的多片金属板积层而成的热膨胀差积层金属 1 裁断为细长的形状。该图的熔丝是放宽两端部的宽度而使中间的熔断部 2 的宽度变窄。熔丝的熔断部 2 宽度变窄以便能使熔断的电流值降低。再者，即使将熔断部 2 加长，仍能降低熔断的电流值。放宽两端部的宽度的部分是连结熔丝的部分。

热膨胀差积层金属 1，如图 4 的放大剖面图所示，是积层并接合低热膨胀率的金属 1A 与高热膨胀的金属 1B 而成的复合金属板。低热膨胀率的 1A 使用 Ni-Fe、合金 Cr-Fe 合金、Ni-Cr-Fe 合金等金属板。高热膨胀率的金属 1B 则使用 Cu-Ni-Mn 合金、Fe-Ni-Cr 合金、Fe-Ni-Mo 合金、Ni-Cu 合金、Fe-Ni-Mn 合金、Zn-Cu 合金等金属板。

使用体积电阻率为  $100$  至  $150 \mu\Omega \cdot \text{cm}$  的热膨胀差积层金属的熔丝具有迅速熔断的优点。以此范围的电阻率的热膨胀差积层金属而言，可使用以 Ni-Fe 合金作为低热膨胀率金属而以 Cu-Ni-Mn 合金作为高热膨胀率金属的热膨胀差积层金属。该热膨胀差积层金属的体积电阻率是  $100$  至  $140 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。再者，在低热膨胀率的金属与高热膨胀率的金属之间插入铜薄板的热膨胀差积层金属而言，亦可使用以 Ni-Fe 合金作为低热膨胀率的金属、以 Ni-Cu 合金作为高热膨胀率的金属、以 Cu-Ni-Mn 合金为铜薄板的双金属。该双金属的体积电阻率为  $100$  至  $135 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。

但本发明的熔丝并不限定热膨胀差积层金属于该材质。热膨胀差积层金属而言，低热膨胀率的金属与高热膨胀率的金属接合而将

可使用因热而变形的所有金属。例如可使用以 Ni-Fe 合金作为低热膨胀率的金属而以 Zn-Cu 合金、Fe-Ni-Mn 合金、Ni、Fe-Ni-Cr 合金、Fe-Ni-Mo 合金、Cu-Ni-Mn 合金作为高热膨胀率的金属，或以 Cr-Fe 合金作为低热膨胀率的金属，而以 Fe-Ni-Cr 合金为高热膨胀率的金属等接合而成。

试作如图 5 所示尺寸的熔丝，该熔丝所使用的热膨胀差积层金属 1 是以 Ni-Fe 合金作为低热膨胀率的金属而以 Cu-Ni-Mn 合金作为高热膨胀率的金属。该热膨胀差积金属 1 的体积电阻率为  $110 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 10 比较例 1

除以 Mn-Ni-Cr 合金代替热膨胀差积层金属使用以外，其他则与实施例 1 同样方式试作熔丝。该合金的体积电阻率为  $120 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 比较例 2

除以 SUS 304 不锈钢板代替热膨胀率差积层金属使用以外，其他则与实施例 1 同样方式试作熔丝。该不锈钢板的体积电阻率为  $85 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 比较例 3

除以 Fe-Ni 合金代替热膨胀率差积层金属使用以外，其他则与实施例 1 同样方式试作熔丝。该合金的体积电阻率为  $64 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 20 比较例 4

除以 Fe 板代替热膨胀率差积层金属使用以外，其他则与实施例 1 同样方式试作熔丝。该合金的体积电阻率为  $8 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

测定实施例及比较例的熔丝断时的电流及时间，结果如表 1 所示。

25

表 1

试料	实施例 1	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4
金属名	双金属	Mn-Ni-Cr 合金	SUS304	Fe + Ni 合 金	Fe
体积电阻率 ( $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ )	110	120	85	64	8
电      流	3A				
	4A				
	5A	35 秒	-	-	-
	6A	2.8 秒	-	-	-
	7A	1.3 秒	30.0 秒	-	-
	8A	0.7 秒	2.5 秒	5.5 秒	-
	9A		1.3 秒	1.0 秒	20.0 秒
	10A			0.8 秒	1.0 秒
	15A				0.7 秒
	20A				150 秒

如上表所示, 本发明实施例的熔丝, 是在 5A 电流下 35 秒、6A 电流下 2.8 秒、7A 电流下 1.3 秒、8A 电流下 0.7 秒即熔断。相比之下, 比较例 1 的熔丝则在 7A 电流下 30 秒始熔断。再者, 比较例 2 的不锈钢制熔丝, 是在 7A 电流下未能熔断, 8A 电流下化费 5.5 秒始熔断, 比较例 3 的易熔丝, 是在 8A 电流下未能熔断、9A 电流下化费 20 秒始熔断。比较例 4 的铁制熔丝, 则在 10A 电流下未能熔断、15A 电流下化费 150 秒始熔断。

上述的结果明确表示, 本发明的熔丝, 虽其体积电阻率较比较例 2 的金属为小, 但可在极短时间内熔断的事实。再者, 本发明的熔丝, 是因热膨胀差积层金属 1 使熔断部 2 按机械性方式热变形并熔断, 故于熔断的瞬间, 如图 4 的斜线所示, 确实切离而切断电流。

本发明的熔丝, 在熔断时熔断部 2 按机械式方式变形。本发明



的熔丝如图 6 的剖面图所示，在内设于组合式电池内时，即按使熔断部 2 从电池 3 离开的方向变形的方

式内设。该图所示的组合式电

池，将熔丝一端连接于电池 3 的端部电极 4，另一端则连结于端子板

5。如电池 3 中流通过载电流，熔丝即熔断。为了使熔丝的熔断部 2

能离开电池 3，该图中是按朝向上方弯折的方式配设。亦即，该图中

是将熔断部 2 上面作为低热膨胀率的金属，而将下面作为高热膨胀

率的金属。

再者，图 7 及图 8 所示的电池是将邻接的电池 3 以熔丝串联连

结并内设于塑胶盒（未图示）中或以热收缩薄膜相连。该组合式电

池，是以熔丝串联连结电池 3。该熔丝是以点焊方式将两端焊接于邻

接而平行配设的两只电池 3 的端部电极 4。熔丝为前述热膨胀差积层

金属 1 而若有过载电流流通，即被加热而熔断。热膨胀差积层金属 1

是以能对电池 3 相反侧变形的方

式连结至电池 3 以便在被加热而熔

断时，如图中斜线所示，使熔断部 2 能离开电池 3 的端部电极 4，这

是为了不使熔断部 2 触及电池 3 端部电极 4。为使熔断部 2 变形为如

此形状起见，本身为熔丝的热膨胀差积层金属 1，是将图中的上面作

为低热膨胀率的金属，下面作为高热膨胀率的金属。

图 7 的组合式电池，是将自左算起第 2 列的电池 3 上端以热膨

胀差积层金属 1 的熔丝串列连结，将自右算起第 2 列的电池 3 下端

以非熔丝的电导性导线板 9 连结。导电性的导电板 9，可使用例如镍

板或铁、铜、或黄铜等表面施以镍或铬电镀的金属板。内设 3 只以

上电池的盒式电池，在此未予图示，亦可以热膨胀差积层金属的熔

丝串联连结全部电池。并且，亦可以复数个熔丝及导线板串联连结 4

只以上的电池。

本发明的熔丝，有可正确设定切断电流，且可大幅改变切断电

流，若流通电流到达切断电流即可迅速熔断而切断电流的优点。这

是，由于本发明的熔丝是一种流通过载电流即熔断的熔丝，而以热

膨胀率相异的多片金属板积层而成的热膨胀差积层金属所构成，当

熔丝被过载电流加热而熔断时藉由热膨胀差积层金属的热膨胀率的差对熔断部产生机械性变形力作用的缘故。热膨胀相异的热膨胀差积层金属于被过载电流加热时将产生变形量的差异，并对熔断部产生机械性变形力的作用。熔丝即藉由此变形力使熔断部正确且迅速熔断。因此，本发明的熔丝可实现能正确设定切断电流，同时可大幅度改变切断电流值，再者，若流通电流达到切断电流值时可迅速熔断以切断电流的优点。加之，本发明的熔丝是藉由热膨胀差积层金属而使熔断部机械性方式予以热变形并熔断的缘故，亦有可确实切离熔断部而切断电流的优点。

再者，本发明的熔丝，不像以往的熔丝在连结至端子的部分熔断，而是藉由热膨胀差积层金属的热膨胀率的差在机械性变形力将作用的熔断部熔断，故不必使熔丝整体作成大型，在狭窄的空间亦可方便安装。换言之，本发明的熔丝有使整体作成小型组合式以方便使用于种种用途的优点。

再者，本发明的组合式电池在异常状态下使用电池时，能将熔丝熔断以切断电流。这是由于与电池串联连结的熔丝使用由热膨胀率相异的多片金属板积层而成的热膨胀差积层金属的缘故。与电池串联连结的熔丝如电池中流通过电流时则将被加热而熔断，但此时由于藉热膨胀差积层金属的热膨胀率的差对熔断部产生机械性变形力的作用，因而熔丝将迅速且确实被熔断。热膨胀率相异的热膨胀差积层金属如被过电流加热时则将产生变形量的差，对熔断部机械性变形力的作用而确实熔断。

再者，本发明的组合式电池因于串联连结电池的导线板使用热膨胀差积层金属的熔丝的缘故，有以较少组件数，较佳效率的方式大量生产且能安全保护电池而不受过载电流的影响的优点。

再者，本发明的组合式电池于电池中流通过载电流而熔丝熔断时因使熔断部朝向脱离电池的方向变形的缘故，有不致使熔断的熔丝触及电池而能确实切断电流以安全使用的优点。

# 说明书附图

---

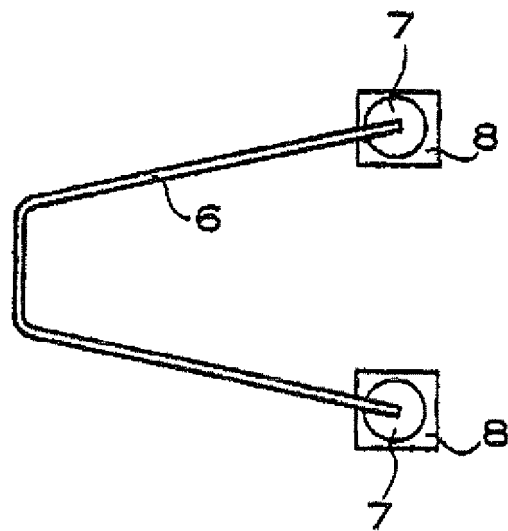


图 1

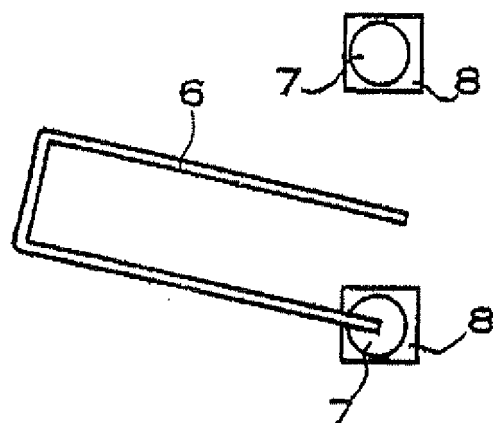


图 2

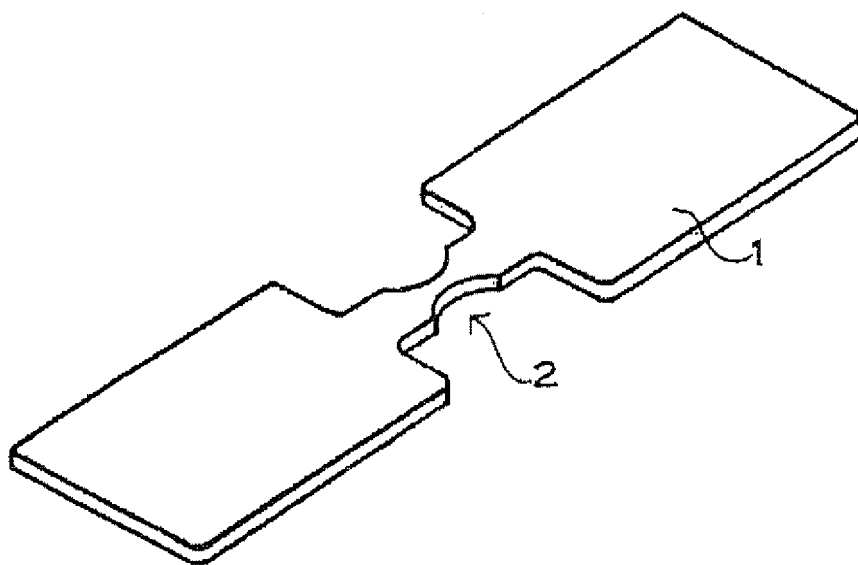


图 3

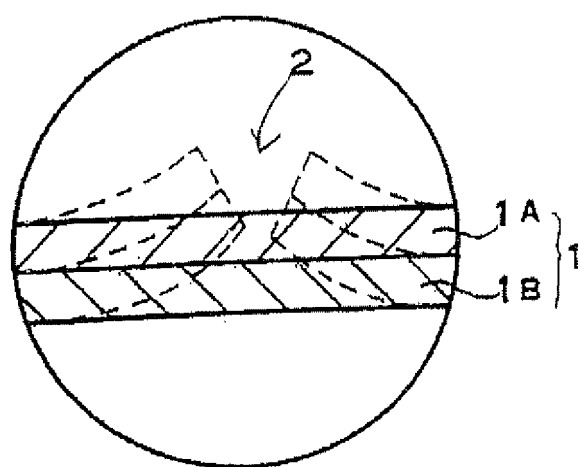


图 4

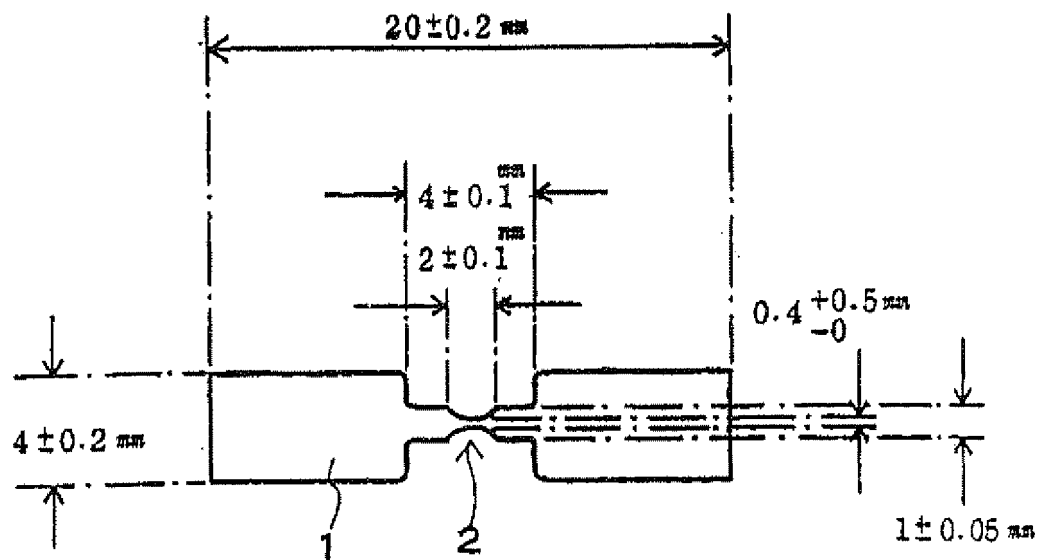


图 5

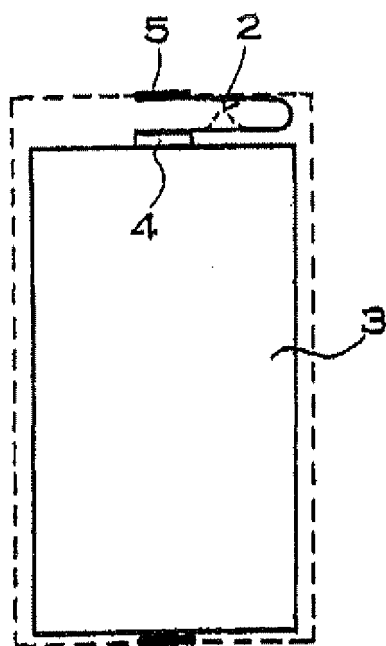


图 6

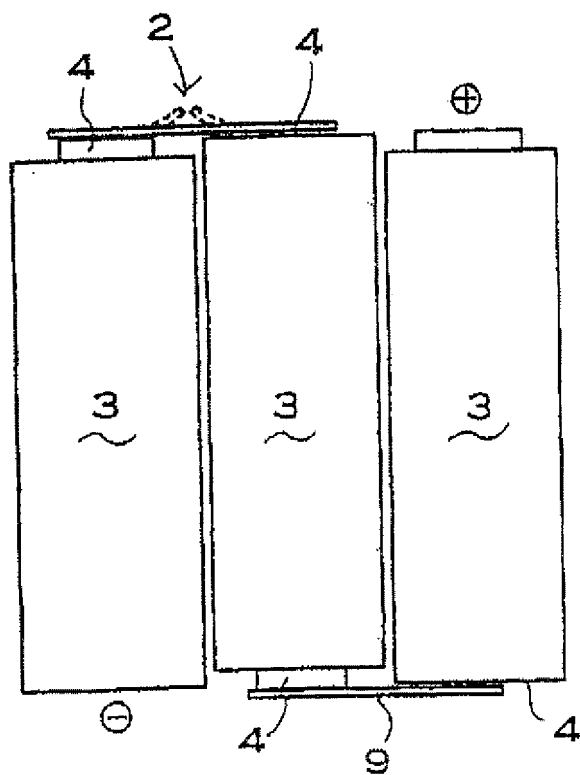


图 7

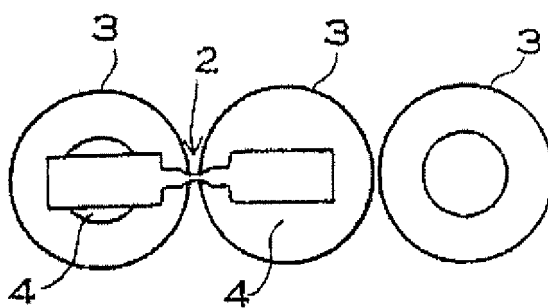


图 8